

**Рекомендации организаторам регионального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по технологии 2022 / 2023 года
Робототехника, 9-11 классы**

Практический тур

Данный документ предоставляется организаторам регионального этапа за 7-10 дней до начала регионального этапа. В дополнение прилагаются файлы макета для печати полигона на литом баннере. Список материалов и инструментов предоставляется заранее.

Для проведения практического этапа организаторы предоставляют каждому участнику рабочее место в следующей комплектации.

Материалы:

- Макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования), или Ардуино совместимая плата расширения (шилд) для подключения датчиков и сервопривода
- Шасси для робота в сборе, включающее:
 - платформу произвольной формы с отверстиями для крепления компонентов вертикальная проекция которой вписывается в окружность диаметром до 250 мм, но не менее 122 мм;
 - два коллекторных электродвигателя с металлическими редукторами, припаянными проводами и следующими характеристиками:
 - максимальный ток (ток остановки) не превышает 2А;
 - номинальное напряжение от 6 до 12 В;
 - крутящий момент обеспечивает старт платформы на 30% мощности;
 - диаметр моторов 12 мм;
 - максимальная угловая скорость на валу обеспечивает движение платформы со скоростью от 0,4 до 0,85 м/с, исходя из диаметра колёс;
 - два комплекта креплений для двигателей;
 - два колеса диаметром 42 мм;
 - две шаровые или роликовые опоры;
 - контроллер Arduino UNO или аналог на базе микроконтроллеров архитектуры AVR с записанным загрузчиком для программирования из среды Arduino IDE;
 - драйвер двигателей (на основе микросхемы L298D или аналог);
 - шестигранные стойки для крепления плат, в достаточном количестве;
 - держатели для двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500";
 - регулируемый стабилизатор напряжения (на основе микросхемы GS2678 или XL4015, или их аналогов, обеспечивающий номинальный выходной ток, превышающий ток остановки двух применённых электродвигателей);
 - выключатель, разрывающий цепь от элементов питания к стабилизатору.
- Комплект из двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500". Аккумуляторные батареи должны быть новыми или не потерявшими изначальную ёмкость более чем на 20% и полностью заряженными.
- Инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог, 2 шт.
- Пассивное крепление для дальномера, 2 шт.
- Аналоговый датчик отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии), 2 шт.
- Серводвигатель с конструктивными элементами для крепления и построения манипулятора для "сталкивания" объектов (отрезок медной проволоки длиной до 40

см сечением 1,5-2,5 мм в изоляции или без, с возможностью крепления на качалку серводвигателя, Рисунок 1), 1 шт.

- Крепление для серводвигателя к платформе (в горизонтальном положении на высоте от 20 до 80 мм, вал направлен в сторону под прямым углом к курсу движения робота или по курсу), 1 шт.
- Скобы и кронштейны для крепления датчиков, в избыточном количестве
- Винты М3, в избыточном количестве
- Гайки М3, в избыточном количестве
- Шайбы 3 мм, в избыточном количестве
- Шайбы пружинные 3 мм, в избыточном количестве
- Соединительные провода, в избыточном количестве
- Кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм, в избыточном количестве
- Кабель USB, 1 шт.

Инструменты, методические пособия и прочее:

- Кабель USB для загрузки программы на робота
- Персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE (версия 1.8.19 или 2.0 на выбор участника) для программирования робота
- Крестовые отвертки, подходящие под предоставленный крепеж, 2 шт.
- Плоская отвертка, подходящая под клеммы модулей
- Маленькие плоскогубцы или утконосы
- Бокорезы
- Цифровой мультиметр
- Распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики
- Зарядное устройство для аккумуляторов типа 18650 или 14500
- Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4) и карандаш

Соревновательный полигон (макет доступен организатору за 7-10 дней до этапа)

- Печать в типографии на литом матовом баннере размером 1200х2400 мм ($\pm 5\%$) плотностью от 440 до 510 г/м² (рекомендован баннер FX FLEX Frontlit, литой, матовый, 510 г/м² или аналог) – 1 шт. на 10 участников
- Дополнительные элементы: кубики¹ массой не более 80 г с ребром около 40-50 мм – до 17 шт. на один полигон, включая запасные. Материал – пластик, дерево или картон. Пластиковые кубики с одной стороны можно оклеить бумагой (малярной лентой) по запросу участников для лучшего обнаружения датчиком. Каждому участнику может быть предоставлен запасной кубик для отладки на рабочем месте.
 - 9 класс – до 15 кубиков (5 основных +10 запасных)
 - 10 класс – до 14 кубиков (4 основных +10 запасных)
 - 11 класс – до 17 кубиков (7 основных +10 запасных)

¹ Примеры кубиков:

<https://www.detmir.ru/product/index/id/4805380/>

<https://www.detmir.ru/product/index/id/3450044/>



Рисунок 1. Пример крепления проволоки на качалку серводвигателя для изготовления организаторами.

Общие требования

- Организаторы практического тура предоставляют шасси робота в собранном виде. Все остальные части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде), за исключением документации на компоненты, выданной организаторами олимпиады.
- В конструкции робота допускается использование только тех деталей и узлов, которые выданы организаторами.
- Все элементы робота, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
- Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
- При зачетном старте робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота нельзя вмешиваться. Если участник прикоснулся к роботу или полигону во время заезда, попытка немедленно останавливается и производится подсчет набранных баллов.
- Зачетный заезд длится максимум 120 секунд, после чего, если робот еще не остановился, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри, зафиксировано его местоположение.
- В том случае, если робот полностью выехал за пределы полигона, заезд прекращается, производится подсчет баллов.
- Количество пробных стартов не ограничено.
- В случае выхода из строя оборудования не по вине участника время подготовки участника приостанавливается до момента замены оборудования на работоспособное.

Порядок проведения

Каждому участнику должно быть дано две попытки. Первая попытка - через 120 минут после начала выполнения задания, вторая - через 60 минут после окончания первой попытки. Перед попыткой все участники сдают роботов судьям и забирают обратно только после завершения всех заездов попытки. Участник может отказаться от попытки, но робота сдает в

любом случае. После каждой сдачи всех роботов в карантин судьями вытягивается жребий с расположением эталонных объектов один раз для всех участников попытки.

В зачет идет результат лучшей попытки, результаты вносятся в протокол сразу. Программы, схемы и роботы сдаются участниками жюри после завершения всех попыток. Оценивание корректности программ, схем и конструкций производится жюри без участников.

Каждый час производится перерыв на 10 минут с выходом учащихся и проветриванием помещения. Время перерыва не входит во время подготовки участников.

По окончании тура производится фотосъемка каждого робота с шести ракурсов крупным планом с шифром участника для возможного использования на апелляции. Хранить робота не требуется.